

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Д.О. ПРУНЕНКО, Я.В. САНЬКО

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З ДИСЦИПЛІНИ

«МІСЬКИЙ ТРАНСПОРТ І ДОРОГИ»

(для студентів 3 курсу денної форми навчання та 4 курсу заочної форми
навчання напрямку підготовки 0502 – «Менеджмент»
спеціальності «Менеджмент організацій»)

ХАРКІВ – ХНАМГ – 2008

Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Міський транспорт і дороги» (для студентів 3 курсу денної форми навчання та 4 курсу заочної форми навчання напрямку підготовки 0502 – «Менеджмент» спеціальності «Менеджмент організацій») / Укл.: Д.О. Пруненко, Я.В. Санько – Харків: ХНАМГ, 2008. – 39 с.

Укладачі: Дмитро Олександрович Пруненко,
Ярослав Володимирович Санько.

Рецензент: доц. О.М. Горяїнов

Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики,
протокол № 1 від 30.08. 2008 р.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Зростання сучасних міст характеризується збільшенням кількості населення, розширенням території, віддаленням місць проживання від роботи, що збільшує дальність поїздок міського населення і обсяг роботи міського транспорту. Таким чином, транспортна проблема великих міст є гострою і потребує радикального вирішення. Використання сучасних методів розрахунку дозволяє визначити кількість поїздок мешканців міста і спроектувати оптимальну маршрутну систему, що задовольнить вимоги пасажирів. У зв'язку з цим ставиться завдання підготовки спеціалістів, здатних розробляти й використовувати методи транспортних розрахунків, організовувати маршрути, визначати кількість рухомих одиниць на маршруті та ін.

Мета виконання цих практичних робіт – вивчити методи зонування території міста, взаємних кореспонденцій, методику проектування транспортної мережі, маршрутної системи й розрахунок її характеристик.

Практичне заняття 1

ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОЇ ВАГИ РІЗНИХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ В ЗАГАЛЬНІЙ РОБОТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ І ПАСАЖИРІВ

Мета — перевірити ступінь засвоєння студентами питань, що розглядаються у лекційному курсі з даної теми.

Завдання. Визначити питому вагу у відсотках транспорту загального користування у транспортній системі країни протягом запропонованого періоду часу.

Варіанти вихідних даних для вирішення завдання подані в табл. 1.1.

Варіант відповідає номеру студента в списку групи.

Таблиця 1.1 –Варіанти вихідних даних

Варіанти	Вид транспорту	Показники роботи транспорту	Період часу	Інтервал часу
1	2	3	4	5
1.	морський	пас.км	1955-1980	5
	повітряний	пас.км	1955-1965	1
	річковий	т	1955-1970	5
2.	залізничний	Т	1960-1970	1
	річковий	пас.км	1960-1985	5
	повітряний	пас.км	1960-1985	5
	автомобільний	т	1960-1970	1
3.	трубопровідний	ткм	1955-1965	1
	повітряний	пас	1960-1980	5
	автомобільний	пас.км	1955-1965	1
	залізничний	ткм	1960-1980	5
4.	повітряний	пас.км	1970-1990	5
	річковий	пас	1965-1975	1
	автомобільний	пас.км	1970-1990	5
	залізничний	ткм	1985-1995	1
5.	річковий	ткм	1975-1985	1
	морський	ткм	1980-1990	1
	повітряний	пас.км	1980-2000	5
	залізничний	т	1955-1990	5
6.	морський	Т	1970-1990	5
	річковий	пас	1955-1985	5
	автомобільний	ткм	1960-1970	1
	трубопровідний	ткм	1975-1985	1
7.	трубопровідний	Т	1970-2000	5
	повітряний	пас.км	1985-1995	1
	річковий	ткм	1980-1990	1
	морський	ткм	1965-1995	5
8.	морський	пас.км	1990-2000	1
	автомобільний	пас.км	1965-1975	1
	трубопровідний	т	1980-2000	5
	повітряний	пас	1975-1985	1

Продовження табл. 1.1

9	автомобільний	пас	1990-2000	1
	морський	ткм	1965-1990	5
	річковий	пас.км	1970-1980	1
	залізничний	пас	1970-2000	5
10	залізничний	пас.км	1990-2000	1
	трубопровідний	ткм	1965-1990	5
	повітряний	пас	1970-1980	1
	річковий	т	1980-1990	1
11.	річковий	ткм	1995-2000	1
	автомобільний	пас.	1980-2000	5
	трубопровідний	ткм	1990-2000	5
	повітряний	пас.км	1985-2000	5
12.	Морський	пас.км	1980-1990	1
	залізничний	пас	1980-2000	5
	автомобільний	т	1960-1980	5
	річковий	ткм	1995-2000	1
13.	автомобільний	пас.км	1955-1975	5
	трубопровідний	т	1975-1995	5
	повітряний	ткм	1990-2000	1
	залізничний	пас.км	1970-2000	5
14.	повітряний	пас	1990-2000	1
	морський	пас	1950-1980	5
	річковий	пас.км	1960-1990	5
	трубопровідний	ткм	1970-1980	1
15.	залізничний	ткм	1955-1975	5
	автомобільний	пас.км	1990-2000	1
	повітряний	пас	1980-1990	1
	морський	т	1965-1995	5
16.	річковий	пас	1975-2000	5
	трубопровідний	т	1975-2000	5
	залізничний	т	1965-1995	5
	морський	пас.км	1990-2000	1
17.	автомобільний	пас	1960-1970	1
	повітряний	т	1970-1980	1
	морський	т	1980-2000	5
	залізничний	пас.км	1975-1995	5
18.	морський	ткм	1965-1995	5
	трубопровідний	ткм	1970-2000	5
	річковий	пас.км	1980-1990	1
	автомобільний	пас.км	1980-1990	1
19.	трубопровідний	т	19870-2000	5
	залізничний	пас	1980-1990	1
	автомобільний	пас	1975-2000	5
	повітряний	пас	1955-1985	5
20.	залізничний	пас.км	1955-1960	1
	морський	пас.км	1980-2000	5
	річковий	т	1955-1965	1
	повітряний	ткм	1955-1985	5
21.	автомобільний	т	1960-1990	5
	трубопровідний	т	1960-1990	5
	повітряний	т	1960-1990	5
	морський	т	1960-1990	5
22.	залізничний	пас	1970-2000	5
	річковий	пас.км	1970-2000	5
	автомобільний	ткм	1970-2000	5
	морський	т	1970-2000	5

Продовження табл. 1.1

23	морський річковий трубопровідний залізничний	ткм	1960-1980	5
		пас	1970-1990	5
		ткм	1975-1985	1
		пас.км	1985-1995	1
26.	трубопровідний автомобільний морський повітряний	т	1955-1985	5
		пас.км	1985-2000	5
		пас	1965-1975	1
		пас.км	1985-1995	1
27.	Річковий повітряний автомобільний залізничний	ткм	1965-1995	5
		ткм	1975-1995	5
		пас	1980-1990	1
		пас	1990-2000	1
28.	морський трубопровідний повітряний річковий	пас.км	1955-1985	5
		т	1960-1970	1
		ткм	1960-2000	5
		пас.км	1960-2000	5
29.	залізничний автомобільний повітряний трубопровідний	т	1965-1995	5
		ткм	1970-2000	5
		т	1980-1990	1
		ткм	1980-1990	1
30.	повітряний морський залізничний трубопровідний	ткм	1975-1985	1
		ткм	1980-1990	1
		ткм	1970-1990	5
		т	1955-1990	5
31.	трубопровідний річковий автомобільний морський	ткм	1965-1975	1
		пас	1965-1975	1
		пас	1960-2000	5
		пас	1955-1995	5
32.	залізничний повітряний автомобільний річковий	пас.км	1955-1995	5
		пас.км	1955-1995	5
		пас	1960-1970	1
		пас.км	1970-1980	1

Вихідні дані для вирішення завдання брати з табл. 1.2.-1.5.

Таблиця 1.2 –Обсяги перевезень вантажів різними видами транспорту, млн.т

Рік	Види транспорту						Всього
	заліз- ничний	морський	річковий	трубо- провідний	автомобіль- ний	повіт- ряний	
1	2	3	4	5	6	7	8
1955	1267,0	53,7	139,5	51,7	3730,0	0,26	5242,2
1956	1320,3	57,9	140,2	57,9	4300,5	0,33	5877,13
1957	1400,5	61,4	156,7	68,4	5240,6	0,46	6928,06
1958	1539,7	68,5	178,9	80,5	6220,4	0,61	8088,61
1959	1740,5	71,3	197,5	105,8	7440,2	0,67	9555,97
1960	1884,9	75,9	210,3	129,9	8429,7	0,70	10731,4
1961	1965,5	79,5	218,2	135,3	9320,5	0,75	11719,75
1962	1998,3	84,4	227,5	148,4	9530,2	0,82	11989,62
1963	2188,4	93,6	235,4	160,3	9830,3	0,90	12508,9
1964	2250,5	99,2	249,2	198,5	9980,5	0,95	12778,85
1965	2288,8	109,6	252,3	213,0	10240,3	1,1	13104,8
1966	2335,9	120,5	280,7	246,7	11335,5	1,3	14320,6
1967	2460,3	139,3	295,5	265,5	12540,6	1,5	15698,0
1968	2630,5	148,4	327,4	295,4	12980,4	1,6	16383,7
1969	2756,4	155,3	341,2	312,5	13335,4	1,7	16921,6
1970	2896,0	161,9	357,8	339,9	14622,8	1,8	18380,2

Продовження табл. 1.2

1971	3048,8	170,9	380,7	352,6	15760,0	2,0	19715,0
1972	3171,5	178,1	385,3	388,4	17111,0	2,1	21246,4
1973	3346,0	186,0	410,0	421,0	17857,0	2,2	22231,2
1974	3497,0	192,0	452,0	457,0	19639,0	2,3	24239,3
1975	3621,0	200,0	457,0	498,0	21258,0	2,5	26036,5
1976	3655,0	214,0	485,0	532,0	22086,0	2,6	26974,6
1977	3723,0	220,0	520,0	559,0	22754,0	2,?	27778,6
1978	3776,4	229,4	546,2	588,7	23123,1	2,75	28266,6
1979	3688,0	227,0	537,0	609,0	24033,0	2,8	29086,8
1980	3728,0	228,0	568,0	630,0	24201,0	3,0	29258,0
1981	3762,0	223,0	595,0	638,0	24809,0	3,1	30030,1
1982	3725,0	224,0	604,0	645,0	25217,0	3,1	30418,1
1983	3851,0	238,0	606,0	649,0	26900,0	3,1	32247,0
1984	3909,0	235,0	619,0	648,0	25900,0	3,1	31314,0
1985	3958,0	240,0	632,0	631,0	25500,0	3,2	30964,2
1986	3970,0	244,2	640,1	629,0	25500,0	3,2	31036,5
1987	3978,0	252,3	648,2	625,0	26100,0	3,3	31606,8
1988	3985,0	257,4	651,3	622,0	27800,0	3,3	33319,0
1989	3999,0	270,5	681,2	619,3	28500,0	3,4	34064,4
1990	3991,0	270,6	681,5	620,1	28600,0	3,4	34166,6
1991	3992,1	271,1	670,3	618,2	28615,1	3,3	34170,1
1992	3976,2	268,5	660,5	615,1	28613,0	3,3	34136,5
1993	3975,3	262,2	657,3	612,2	28600,1	3,0	34113,1
1994	3970,1	260,0	648,2	600,0	26789,0	2,9	32270,2
1995	3856,3	245,3	589,2	588,3	25300,1	2,5	30581,7
1996	3646,1	235,1	562,5	540,2	23280,0	2,1	28266,0
1997	3533,2	201,5	540,7	490,1	20100,5	1,6	24867,6
1998	3400,1	185,1	521,3	385,4	19354,3	1,2	23847,4
1999	3384,5	184,3	519,4	355,5	19288,5	1,2	23733,4
2000	3279,1	180,2	500,1	300,3	19450,5	1,5	23711,7

Таблиця 1.3 –Вантажообіг різних видів транспорту, млрд.т.км

Рік	Види транспорту						Всього
	заліз- ничний	морський	річковий	трубо- провідний	автомобіль- ний	повіт- ряний	
1	2	3	4	5	6	7	8
1955	970,9	68,9	67,7	14,7	42,5	0,25	1165,0
1956	990,4	70,5	72,3	16,2	50,1	0,29	1199,79
1957	1180,5	89,4	85,4	24,1	63,4	0,37	1443,17
1958	1230,7	100,5	90,5	31,5	75,4	0,40	1529,0
1959	1360,0	123,4	93,4	40,9	89,7	0,49	1707,89
1960	1504,3	131,5	99,6	51,2	98,5	0,56	1885,7
1961	1613,2	190,8	109,4	78,4	111,4	0,7	2103,9
1962	1704,8	220,5	115,5	98,5	120,5	0,85	2260,65
1963	1822,4	290,4	123,7	121,7	130,5	0,90	2489,60
1964	1899,7	320,3	129,1	132,5	136,7	1,25	2619,55
1965	1950,2	388,8	133,9	146,7	143,1	1,34	2764,0
1966	1999,0	433,7	144,4	169,3	156,6	1,45	2895,45
1967	2137,0	497,5	151,6	175,2	178,8	1,56	3141,66
1968	2240,5	550,4	159,5	230,1	185,9	1,69	3368,09
1969	2390,4	610,1	168,3	250,4	199,4	1,79	3620,39
1970	2494,7	656,1	174,0	281,7	220,8	1,88	3829,2
1971	2637,3	696,0	328,5	328,5	236,0	1,98	4085,5
1972	2760,8	698,2	180,2	375,8	261,8	2,19	4279,0
1973	2958,3	744,6	189,4	439,4	282,5	2,37	4616,6

Продовження табл. 1.3

1974	3097,0	772,0	121,3	533,4	283,8	2,48	4925,0
1975	3236,5	730,0	221,6	665,8	338,0	2,59	5194,0
1976	3295,1	758,9	222,8	794,6	360,0	2,71	5434,1
1977	3331,4	769,4	230,7	922,4	380,0	2,8	5636,7
1978	3429,4	827,6	243,7	1049,0	396,0	2,86	5948,7
1979	3350,0	842,3	232,8	1140,7	418,0	2,91	5989,7
1980	3435,0	835,0	244,7	1216,0	431,0	3,09	6164,79
1981	3503,2	846,0	255,4	1263,2	454,0	3,08	6325,0
1982	3464,4	827,9	262,5	1306,8	464,0	3,03	7100,0
1983	3600,0	888,0	273,0	1353,1	490,0	3,18	7470,7
1984	3638,9	932,4	264,6	1370,3	477,0	3,28	7683,8
1985	3718,8	904,4	261,6	1312,6	477,3	3,35	7808,0
1986	3820,1	902,2	260,4	1300,0	482,5	3,37	6768,57
1987	3911,2	905,1	258,2	1280,0	490,1	3,39	6847,99
1988	3920,3	905,2	259,3	1275,0	494,2	3,41	6857,41
1989	4011,0	906,7	259,4	1260,0	510,5	3,41	6951,01
1990	4670,0	907,3	259,5	1250,0	515,7	3,40	7605,9
1991	4671,0	907,5	259,5	1255,1	515,8	3,39	7612,29
1992	4630,0	900,0	257,0	1231,3	514,1	3,37	7535,77
1993	4590,0	866,0	215,3	1190,1	491,3	3,30	7356,0
1994	4570,3	845,1	209,7	1186,6	474,6	2,29	7288,59
1995	4499,1	831,7	199,9	1070,3	440,7	2,19	7043,89
1996	4330,7	780,1	169,5	995,1	399,4	1,99	6676,76
1997	4273,5	689,3	147,8	944,4	318,1	1,5	6374,6
1998	4183,4	630,5	140,3	900,3	315,2	1,4	6171,3
1999	4000,6	625,2	135,1	8560,7	319,3	1,4	5932,3
2000	3986,5	600,1	128,4	844,9	320,5	1,5	5881,9

Таблиця 1.4 – Обсяги перевезень пасажирів різними видами транспорту, МЛН.пас.

Рік	Види транспорту					Всього
	залізничний	морський	річковий	автомобільний	повітряний	
1	2	3	4	5	6	7
1955	1641,4	14,6	82,4	4482,0	2,5	6222,9
1956	1735,7	15,3	90,3	5010,2	3,1	6854,6
1957	1780,9	17,7	99,1	6127,3	5,8	8030,8
1958	1810,5	20,4	105,3	7334,3	9,3	9279,8
1959	1870,7	22,5	110,7	9115,2	11,4	11130,5
1960	1949,7	26,7	118,6	11316,0	16,0	13427,0
1961	2050,3	28,3	120,5	12100,0	19,3	14318,4
1962	2115,7	30,7	125,4	13300,1	23,7	15595,6
1963	2160,5	32,5	128,3	14500,5	31,5	16853,3
1964	2200,3	35,4	130,4	16470,3	37,4	18873,8
1965	2301,2	37,3	133,9	18657,3	42,1	21171,4
1966	2430,1	37,4	136,5	19730,5	45,3	24983,8
1967	2550,3	37,8	138,2	22540,3	52,4	25319,0
1968	2710,2	38,1	140,1	24100,1	59,3	27047,8
1969	2807,3	38,4	143,3	25078,0	65,4	28132,4
1970	2930,4	38,5	145,2	26365,0	71,4	29550,5
1971	3053,4	38,5	145,7	27675,0	78,1	30990,6
1972	3167,0	43,3	150,0	30364,0	82,5	33806,8
1973	3308,0	45,2	146,0	32108,0	84,3	35691,5
1974	3389,0	48,8	151,0	34234,0	90,5	37913,3
1975	3471,0	51,5	161,0	36501,0	98,0	40282,5

Продовження табл. 1.4

1976	3445,0	49,6	145,0	37857,0	100,9	41697,5
1977	3566,0	51,8	144,0	39232,0	92,9	43086,7
1978	3603,0	50,3	144,5	40375,0	97,8	44271,5
1979	3566,0	52,9	137,0	41233,0	102,0	45130,9
1980	3557,0	51,6	138,0	42175,0	103,7	46025,3
1981	3576,0	54,5	146,0	42239,0	108,9	46824,4
1982	3578,0	52,3	138,0	43701,0	108,1	47577,4
1983	4173,0	51,3	142,0	44600,0	109,5	49075,8
1984	4154,0	50,5	135,0	45800,0	112,3	50251,8
1985	4166,0	50,3	132,0	47000,0	112,6	51450,9
1986	4190,3	50,2	131,3	47500,0	112,7	51984,5
1987	4200,4	50,1	131,1	48300,0	112,8	52794,4
1988	4230,5	49,0	130,0	49200,0	113,0	53722,5
1989	4240,6	48,9	131,1	49700,0	113,1	54233,7
1990	4300,5	50,0	131,1	50500,0	113,1	55094,9
1991	4312,7	50,9	132,0	50675,0	113,3	55283,9
1992	4270,3	49,9	131,5	50000,0	112,7	54564,4
1993	4169,1	48,8	130,0	48347,3	109,1	52804,3
1994	4071,7	47,9	127,1	47779,1	101,7	52127,5
1995	3989,3	46,5	126,0	46331,51	99,3	50592,6
1996	3733,8	45,6	121,5	45221,3	90,1	49212,3
1997	3643,5	44,9	119,3	44444,7	87,2	48339,6
1998	3500,0	43,4	100,2	41222,3	86,0	44951,9
1999	3244,1	42,2	95,3	41000,5	85,2	44467,3
2000	3055,5	40,0	90,2	40800,6	82,1	44068,4

Таблиця 1.5 – Пасажирообіг різних видів транспорту, млрд.пас.км

Рік	Види транспорту					Всього
	залізничний	морський	річковий	автомобіль- ний	повітряний	
1	2	3	4	5	6	7
1955	141,1	1,5	3,6	20,9	2,8	170,2
1956	152,3	1,5	3,7	30,5	3,7	191,7
1957	157,4	1,47	3,8	40,1	5,4	208,17
1958	163,4	1,45	4,1	50,2	7,9	227,05
1959	165,3	1,4	4,2	57,3	9,9	238,1
1960	170,8	1,3	4,3	61,0	12,1	249,5
1961	175,6	1,4	4,5	75,5	19,3	276,3
1962	180,5	1,45	4,5	85,7	24,5	296,65
1963	187,3	1,47	4,7	95,3	27,4	316,17
1964	190,5	1,47	4,7	100,4	33,5	330,57
1965	201,6	1,5	4,9	120,5	38,1	366,6
1966	220,5	1,5	5,1	138,4	43,2	408,7
1967	230,7	1,55	5,2	155,3	52,3	445,05
1968	240,5	1,47	5,3	167,2	57,4	471,87
1969	255,4	1,55	5,35	184,3	65,3	511,90
1970	265,4	1,6	5,4	198,3	78,2	548,6
1971	274,6	1,6	5,6	211,1	88,8	581,8
1972	285,8	1,9	5,7	235,3	95,9	624,4
1973	296,6	1,9	5,9	253,9	98,8	657,1
1974	306,5	2,1	6,1	279,0	108,0	702,0
1975	312,5	2,1	6,3	303,6	122,5	747,0
1976	315,1	2,4	6,0	325,3	130,8	779,6
1977	322,2	2,7	5,6	344,5	127,5	802,5
1978	332,1	2,3	5,8	361,5	140,1	841,0

Продовження табл. 1.5

1979	335,3	2,5	5,8	376,0	151,0	870,6
1980	331,2	2,5	6,0	389,8	160,6	890,1
1981	344,3	2,5	5,8	407,9	167,3	927,8
1982	350,5	2,55	5,75	425,3	170,1	954,2
1983	364,3	2,5	5,75	427,4	175,2	985,15
1984	369,5	2,55	5,8	441,5	182,3	1001,65
1985	374,0	2,6	5,9	446,7	188,4	1017,6
1986	379,3	2,6	5,9	449,3	190,3	1027,4
1987	380,5	2,65	5,85	450,2	192,2	1031,4
1988	381,3	2,65	5,8	451,3	197,5	1038,55
1989	382,4	2,7	5,85	450,2	199,6	1040,75
1990	387,5	2,7	5,8	452,3	205,3	1003,6
1991	388,3	2,73	5,8	453,7	206,4	1056,93
1992	387,1	2,67	5,75	452,5	205,8	1053,82
1993	375,9	2,6	5,65	451,1	204,6	1039,85
1994	360,7	2,55	5,35	449,0	203,1	1020,7
1995	341,1	1,95	4,85	389,7	180,8	918,4
1996	331,9	1,6	3,88	279,9	150,2	767,48
1997	296,3	1,47	3,6	230,1	141,9	673,37
1998	271,5	1,4	3,2	225,5	140,2	641,8
1999	260,8	1,35	2,95	201,4	135,1	601,6
2000	248,3	1,31	2,75	200,2	129,2	581,76

Практичне заняття 2

ЗОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ МІСТА НА ТРАНСПОРТНІ РАЙОНИ

Мета завдання: вивчити послідовність розподілу території міста на транспортні райони (ТР) і знаходження центрів ТР.

Вихідні дані: карта міста з нанесеною на неї транспортною мережею.

Вказівки до виконання завдання

1. На карті міста здійснити формування транспортних районів. Транспортний район – це саморегулююча територія міста, утворена навколо транспортної мережі, жителі якої здійснюють внутрішньорайонні пересування, не перетинаючи границь району, а міжрайонні здійснюють між центрами транспортних районів.

Територію міста розбивають на транспортні райони, використовуючи такі принципи:

- площа транспортних районів повинна знаходитись у межах 350-500 га (3,5-5,0 км²);
- межі транспортних районів намічають за природними межами (смуги відводу залізниць, ріки, яри, межа міста та ін.). Якщо природних меж недостатньо, проводять уявні, але так, щоб лінії транспорту були осями симетрії транспортних районів;
- границя транспортного району не повинна проходити по транспортній мережі.

2. Визначити функціональну характеристику транспортного району в результаті аналізу карти міста. Транспортні райони за функціональною характеристикою можуть бути:

- житлові – призначені для житлової забудови;
- промислові – на території ТР розташовані виключно промислові підприємства;

– змішані – на території ТР розташовані і промислові підприємства, і житлова забудова.

3. Визначити центр транспортного району

Центр промислового району знаходиться в точці транспортної мережі біля прохідних підприємств. Якщо останніх декілька, знаходять один рівноважний центр. За центр житлового району приймають центр тяжіння плоскої фігури. Для змішаних районів визначають центр житлової зони й центр промислової, тому що вони виконують різні функції. Центри транспортних районів зміщують у найближчий вузол мережі або на найближчу транспортну мережу.

4. На карту міста нанести межі й центри сформованих ТР.

Практичне заняття 3

АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

Мета завдання: провести аналіз транспортних зв'язків.

Вихідні дані: карта міста з нанесеною на неї транспортною мережею, транспортними районами і центрами ТР.

Вказівки до виконання завдання

1. Визначити види транспорту, які здійснюють зв'язок між транспортними районами. Відзначити наявність чи відсутність безпересадочних транспортних зв'язків.

2. Нанести граф транспортної мережі й центри ТР на аркуш.

Практичне заняття 4
ВИЗНАЧЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ І ЄМКОСТІ
ТРАНСПОРТНИХ РАЙОНІВ

Мета завдання: вивчити технологію визначення ємкості транспортних районів і ознайомитися з типовою соціальною структурою району (міста).

Вихідні дані: карта міста з нанесеною на неї транспортною мережею і транспортними районами.

Вказівки до виконання завдання

1. Для кожного студента задати 3-5 ТР, використовуючи матеріали студентів з проектування ТР на плані міста.
2. Згідно з варіантом вибрати з табл. 4.1 значення щільності населення.

Таблиця 4.1 – Значення щільності населення транспортних районів

Транспортний район	Щільність населення, чол./га									
	Номер варіанта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	130	110	110	110	115	120	101	125	115	125
2	150	110	130	115	135	102	100	105	140	145
3	150	180	190	120	140	103	160	155	170	175
4	100	130	140	125	105	104	104	105	120	135
5	160	100	130	100	145	105	111	120	125	130

Визначити чисельність населення сформованих транспортних районів за формулою

$$N_{pi} = \delta_i \cdot F_{ji}, \quad (4.1)$$

де N_i – кількість населення і-го транспортного району, чол.;

δ_i – щільність населення і-го транспортного району, чол./га;

F_{ji} – житлова площа і-го транспортного району, га.

Житлову площу транспортного району визначаємо за формулою

$$F_{ji} = F_{TP_i} - F_i^*, \quad (4.2)$$

де F_{TP_i} – площа і-го транспортного району, га;

F_i^* – площа і-го транспортного району, не освоєна мешканцями, га.

3. Згідно з типовою соціальною структурою району (міста) (табл. 4.2) визначити чисельність соціальних груп, які проживають в кожному районі:

$$N_{CG} = N_P \cdot K_{CG}, \quad (4.3)$$

де N_{CG} – чисельність населення певної соціальної групи, чол.;

K_{CG} – коефіцієнт пропорційності для певної соціальної групи,

значення беруть з табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Типова соціальна структура міста

№ п/п	Група населення	Співвідношення від населення міста, %	Значення коефіцієнта пропорційності
1	Самодіяльне населення	52	
	1.1 Містоутвірна група	32	
	1.1.1 Робітники й службовці основної промисловості	19	0,19
	1.1.2 Будівельники	3	0,03
	1.1.3 Транспортники	5	0,05
	1.1.4 Студенти	5	0,05
	1.2 Обслуговуюча група	20	0,20
2	Несамодіяльне населення	48	
	2.1 Дорослі утриманці	15	0,15
	2.2 Школярі	15	0,15
	2.3 Дошкільники	13	0,13
	2.4 Інваліди і пенсіонери	5	0,05

Практичне заняття 5

РОЗРАХУНОК МАТРИЦІ ТРУДОВИХ КОРЕСПОНДЕНЦІЙ ГРАВІТАЦІЙНИМ МЕТОДОМ

Мета завдання: вивчити технологію визначення матриці трудових кореспонденцій гравітаційним методом.

Вихідні дані: граф транспортної мережі (топологічна схема); селітебна ємність транспортних районів; житлова площа транспортних районів

Вказівки до виконання завдання

1. Визначити селітебну ємність транспортних районів для трудових пересувань. Трудові пересування здійснює тільки самодіяльне населення.

2. Визначити трудову ємність транспортних районів. Для «замкнутих» міст виконують наступну умову: сума всіх трудових відправлень дорівнює сумі прибуттів, тобто кількість тих, хто працює, дорівнює кількості місць прикладення праці.

$$\sum_{i=1}^n H_i = \sum_{j=1}^n H_j. \quad (5.1)$$

Трудову ємність транспортних районів міста задають за допомогою відповідних коефіцієнтів і знаходять за формулою

$$H_j = \sum_{i=1}^n H_i \cdot k_j, \quad (5.2)$$

де k_j – коефіцієнт для розрахунку трудової ємності транспортних районів міста, $k_1 = 0,1$; $k_2 = 0,25$; $k_3 = 0,35$; $k_4 = 0,2$; $k_5 = 0,1$.

3. Розрахунок трудових кореспонденцій

3.1 Для розрахунку трудових кореспонденцій використовуємо гравітаційну модель «по прибуттю»:

$$H_{ij} = H_j \frac{H_i d_{ij} k_i}{\sum_{i=1}^n H_i d_{ij} k_i}, \quad (5.3)$$

де H_{ij} – кореспонденції між i -м і j -м транспортними районами, чол.;

H_j – трудова ємкість j -го транспортного району прибуття, чол.;

H_i – селітебна ємкість i -го транспортного району відправлення для трудових пересувань, чол.;

d_{ij} – складність сполучення;

k_i – коефіцієнт балансування кореспонденцій;

n – кількість транспортних районів.

3.2 Визначити складність сполучення. Складність сполучення у найпростішому випадку можна розглядати як функцію дальності пересування:

$$d_{ij} = \frac{1}{l_{ij}}, \quad (5.4)$$

де l_{ij} – довжина найкоротшого пересування між i -м і j -м транспортними районами по транспортній мережі, км.

Довжину внутрішньорайонних пересувань визначають за формулою

$$l_{ii} = 0,7 \sqrt{F_{ji}}, \quad (5.5)$$

де 0,7 – емпіричний коефіцієнт.

Довжину найкоротших пересувань визначають, вимірюючи за графом транспортної мережі (ТМ).

Результати розрахунку заносять до табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Довжина / складність пересування

Номер ТР відправлення	Номер ТР прибуття				
	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

3.3 Розрахунок допоміжного рівняння у на 1-й ітерації

Якщо $y_{ij} = H_i d_{ij} k_i$, то

$$H_{ij} = H_j \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^n y_{ij}}. \quad (5.6)$$

Для 1-ї ітерації значення коефіцієнтів балансування кореспонденцій для всіх ТР приймаємо $k_i = 1$, тоді

$$y_{11} = H_1 d_{11} k_1; \quad y_{12} = H_1 d_{12} k_1; \quad y_{21} = H_2 d_{21} k_2; \quad y_{22} = H_2 d_{22} k_2 \text{ та ін.}$$

Результати розрахунку заносимо до табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Допоміжна матриця у на 1-й ітерації

Номер ТР відправлення	Номер ТР прибуття				
	1	2	3	4	5
1					
2					
3					

4					
5					
Всього $\sum_i y_{ij}$					

3.4 Розрахунок матриці трудових кореспонденцій на 1-й ітерації, здійснюємо за формулою (5.6):

$$H_{11} = H_1 \frac{y_{11}}{y_{11} + y_{21} + y_{31} + y_{41} + y_{51}}; \quad H_{21} = H_1 \frac{y_{21}}{y_{11} + y_{21} + y_{31} + y_{41} + y_{51}}$$

Результати розрахунків зводимо до табл. 5.3

Таблиця 5.3 – Матриця трудових кореспонденцій на 1-й ітерації

Номер ТР відправлення	Номер ТР прибуття					Всього $H_i^* = \sum_{j=1} H_{ij}$ (селітебна ємкість)	$\Delta_i, \%$
	1	2	3	4	5		
1							
2							
3							
4							
5							
Всього $H_j = \sum_{i=1} H_{ij}$ (трудова ємкість)							

3.5 Оцінка результатів розподілу кореспонденцій.

Сумарна селітебна ємкість i -х транспортних районів (H_i) і сумарна кількість розподілених кореспонденцій ($H_i^* = \sum_{j=1} H_{ij}$) мають відхилення Δ_i :

$$\Delta_i = \frac{|H_i^* - H_i|}{H_i} \cdot 100\%. \quad (5.7)$$

Якщо значення відхилення перевищують 5 %, то треба розрахувати нове значення коефіцієнт балансування за формулою

$$k_i = \frac{H_i}{H_i^*} \quad (5.8)$$

І повторити розрахунок кореспонденцій з пункту 3.3.

Якщо для всіх транспортних районів виконується умова $\Delta_i \leq 5\%$, то розрахунок трудових кореспонденцій закінчено.

Практичне заняття 6

РОЗРАХУНОК ТРУДОВИХ ПОЇЗДОК МІЖ ТРАНСПОРТНИМИ РАЙОНАМИ

Мета завдання: вивчити технологію розрахунку трудових поїздки між транспортними районами.

Вихідні дані: матриця трудових кореспонденцій (завдання 4); граф транспортної мережі (топологічна схема).

Вказівки до виконання завдання

1. Розраховують добову кількість трудових поїздки між парою транспортних районів за формулою

$$A_{доб\ ij}^T = H_{ij} \cdot \varphi_{ij} \cdot p, \quad (6.1)$$

де $A_{доб\ ij}^T$ – добова кількість трудових поїздок між і-м і j-м транспортними районами, пас.;

H_{ij} – кореспонденції між і-м і j-м районами, чел.;

φ_{ij} – коефіцієнт користування транспортом (табл. 6.1);

p– кількість поїздок за день, p=2.

Таблиця 6.1 – Значення коефіцієнта користування транспортом
(таблиця Полякова)

Категорія пересувань	Коефіцієнт користування транспортом при дальності пересувань, км					
	до 1.0	1.1–1.5	1.6 –2.0	2.1–2.5	2.6 –3.0	більше3.0
Трудові	0.30	0.65	0.90	1.00	1.00	1.00
Культурно- побутові	0.15	0.40	0.65	0.80	0.90	1.00

Результати розрахунків заносимо до табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Добова кількість трудових поїздок

Номер ТР відправлення	Номер ТР прибуття				
	1	2	3	4	5
1	0				
2		0			
3			0		
4				0	
5					0

Практичне заняття 7

РОЗРАХУНОК КУЛЬТУРНО-ПОБУТОВИХ ПОЇЗДОК МІЖ ТРАНСПОРТНИМИ РАЙОНАМИ

Мета завдання: вивчити технологію розрахунку культурно-побутових поїздок між транспортними районами при різних гіпотезах розподілу кореспонденцій.

Вихідні дані: граф транспортної мережі (топологічна схема); селітебна ємкість транспортних районів для культурно-побутових пересувань; потенціал тяжіння культурно-побутового центру транспортних районів (табл. 7.1)

Таблиця 7.1 – Значення потенціалу тяжіння культурно-побутового центру транспортних районів

Номер ТР	1	2	3	4	5
Потенціал тяжіння культ.-поб. центру ТР	3	2	4	1	2

Вказівки до виконання завдання

1. Розрахунок матриці культурно-побутових пересувань (кореспонденцій) при різних гіпотезах

1.1 Гіпотеза розподілу пасажирів пропорційно потенціалу тяжіння культурно-побутового центру транспортних районів:

$$H_{ij} = H_i \frac{P_j}{\sum_{j=1}^n P_j}, \quad (7.1)$$

де H_i – селітебна ємкість і-го транспортного району, чол.;

P_j – потенціал тяжіння культурно-побутового центру в j-му районів.

Результати розрахунку занести в табл. 7.2.

Таблиця 7.2 – Матриця культурно-побутових пересувань

Номер ТР відправлення	Номер ТР прибуття					Всього $H_i = \sum_{j=1} H_{ij}$ (селітебна ємкість)
	1	2	3	4	5	
1						
2						
3						
4						
5						

1.2 Розрахунок добової кількості поїздок з культурно-побутовою метою:

$$A_{доб\ ij}^{к-поб} = H_{ij} \cdot \varphi_{ij} \cdot p, \quad (7.2)$$

де H_{ij} – кореспонденції між і-тим і j-тим районами, чол.;

φ_{ij} – коефіцієнт користування транспортом при культурно-побутових пересуваннях (табл. 6.1);

p – кількість поїздок за день, p=2.

Кількість культурно-побутових поїздок при внутрішньорайонних пересуваннях дорівнює 0.

Результати розрахунку занести в табл. 7.3.

Таблиця 7.3 – Добова кількість культурно-побутових поїздок

Номер ТР відправлення	Номер ТР прибуття				
	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

2.1 Гіпотеза рівномовірного розподілу пасажирів між культурно-побутовими центрами транспортних районів:

$$H_{ij} = \frac{H_i}{n}, \quad (7.3)$$

де n – кількість транспортних районів з культурно-побутовими центрами.

3.1 Гіпотеза розподілення пасажирів пропорційно потенціалу тяжіння культурно-побутових центрів транспортних районів і трудності сполучення між транспортними районами

$$H_{ij} = H_i \frac{\Pi_j d_{ij}}{\sum_{j=1}^n \Pi_j d_{ij}}. \quad (7.4)$$

Приймаємо $y_{ij} = H_i d_{ij}$, тоді

$$H_{ij} = H_i \frac{y_{ij}}{\sum_{j=1}^n y_{ij}}. \quad (7.5)$$

3.1.1 Розрахунок допоміжного рівняння y_{ij}

$$y_{11} = H_1 d_{11}; \quad y_{12} = H_2 d_{12}; \quad y_{13} = H_3 d_{13} \dots$$

Результати розрахунку занести в табл. 7.4.

Таблиця 7.4 – Матриця y

Номер ТР відправлення	Номер ТР прибуття					$\sum_{j=1}^n y_{ij}$
	1	2	3	4	5	
1						
2						
3						
4						
5						

3.1.2 Визначаємо кореспонденції

$$H_{ij} = H_j \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^n y_{ij}}. \quad (7.6)$$

Результати розрахунків заносимо до табл. 7.2. і далі робимо розрахунки з пункту 1.2.

Практичне заняття 8

ПОБУДОВА КАРТОГРАМИ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОТОКІВ

Мета завдання: вивчити технологію побудови картограми пасажиропотоків.

Вихідні дані: граф транспортної мережі (топологічна схема); матриця трудових кореспонденцій; матриці культурно-побутових кореспонденцій; відстань поїздки між транспортними районами.

Вказівки до виконання завдання

Картограма є графічним зображенням розподілу пасажиропотоку в просторі й в часі на ділянках транспортної мережі. Транспортна мережа являє собою сукупність ділянок і вузлів.

Ділянка – це лінія мережі між двома вузлами мережі.

Вузол – це точка мережі, в якій відбувається зміна напрямку руху і перетинаються не менше трьох ділянок або відбувається поворот рухомого складу.

Процес побудови картограми полягає в наступному:

а) викреслюють на окремому аркуші транспортну мережу, на якій відмічають центри транспортних районів, точки тяжіння пасажироутвірних пунктів і намічені раніше кінцеві зупиночні пункти;

б) при розрахунку кількості поїздок між різними транспортними районами різних соціальних груп з різною метою необхідно наносити величину добових поїздок між i -м і j -м транспортними районами A_{ij} на відповідні ділянки мережі, по яких вони проходять.

Внутрішньорайонні поїздки A_{ii} здійснюються пішки і на граф транспортної мережі їх не наносять.

в) після того як будуть нанесені всі поїздки, здійснюють підсумовування загального пасажиропотоку в межах ділянки. Потім його відкладають у вигляді стовпчика гістограми на ділянці в довільно вибраному масштабі (1 мм – ... тис.пас.).

Практичне заняття 9

ВИБІР ВИДУ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ (МПТ)

Мета завдання: вивчити методику вибору виду транспорту.

Вихідні дані: Добова картограма пасажирських потоків.

Вказівки до виконання завдання

Критерієм вибору видів транспорту для перевезення пасажирів є відповідність провізної спроможності видів транспорту потужності пасажирських потоків на ділянках транспортної мережі.

Для цього необхідно для кожної i -ї ділянки добової картограми визначити пасажирський потік у годину-“пік”, використовуючи формулу

$$R_{\text{пик } i}^{\text{год}} = \frac{A_{\text{доб } i} \cdot \rho \cdot \beta}{19 \cdot 2}, \quad (9.1)$$

де $R_{\text{пик } i}^{\text{год}}$ – піковий годинний пасажиропотік i -ї ділянки мережі, пас./год.;

$A_{\text{доб } i}$ – добова кількість поїздок по i -й ділянці мережі, пас./доб.;

ρ – коефіцієнт добової нерівномірності, $\rho = 1,9$;

β – коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку по напрямку руху, $\beta = 1,6$;

19 – кількість годин роботи на маршруті, год.;

2 – кількість напрямків руху по маршруту.

За результатами розрахунку побудувати годинну картограму пасажиропотоків і визначити на ній ділянки транспортної мережі з максимальними навантаженнями, з'єднати їх у траси стійкого пасажирського потоку. Кількість ділянок, включених у трасу, повинна бути якомога більшою. Величина годинного пасажиропотоку повинна бути характерною для всіх ділянок траси, тобто наближатися до величини пасажиропотоку найбільш навантаженої ділянки. Якщо він є нехарактерним, треба розвантажити лінію шляхом передачі частини пасажиропотоку на лінію-дублер, що позбавить від необхідності вибору невиправдано потужного виду транспорту.

1. На годинній картограмі пасажиропотоків визначити ділянку з найбільшим (максимальним) годинним пасажиропотоком ($P_{\max}^{\text{год}}$).

2. Визначити мінімальний пасажиропотік ($P_{\min}^{\text{год}}$), який встановлюють по найменш завантаженій ділянці траси.

3. Підібрати види транспорту й типи рухомого складу, максимальна провізна спроможність ($P_{\max}^{\text{виду}}$) якого більша або дорівнює $P_{\max}^{\text{год}}$, а значення мінімального пасажиропотоку більше або дорівнює мінімальній провізній спроможності виду транспорту $P_{\min}^{\text{виду}}$, що виправдовує використання виду МПТ (табл. 9.1):

$$P_{\max}^{\text{виду}} \geq P_{\max}^{\text{год}}, \quad (9.2)$$

$$P_{\min}^{\text{год}} \geq P_{\min}^{\text{виду}}, \quad (9.3)$$

Таблиця 9.1 – Довідкові дані

Тип місткості транспорту	Тип РС	Місткість, пас./РО		Частота руху, РО/год.		Провізна спроможність видів транспорту, пас./год.		Експлуатацій на швидкість, км/год.
		нормальна	максимальна	мінімальна	максимальна	мінімальна	максимальна	
Автобус								
Мікроавтобус	ГАЗ-33021	10	20	4	120	80	2400	25
Малої місткості	ПАЗ-652	35	50	4	120	200	6000	18
Середньої місткості	ЛАЗ-695	65	90	4	120	360	6000	
Великої місткості	ЛПАЗ	80	105	4	90	420	7000	
Особливо великої місткості	Ікарус	120	170	4	90	680	10000	
Тролейбус								
Великої місткості	ЗІУ-9	90	126	4	90	500	8000	16-17
Особливо великої місткості	ДАК-217,	120-130	159	4	90	800	11000	
	ЗІУ-10, ЮМЗ-Т1		168 168					
Трамвай								
Особливо великої місткості:								15-16
1 вагон	КТМ-5м,	100	153	4	90	700	10000	
	Т3-(М)	115	165					
2 вагони	КТМ-5м, Т3-(М)	200 230	306 330	4	70	1400	18000	

Практичне заняття 10

ПРОЕКТУВАННЯ МАРШРУТНОЇ СИСТЕМИ

Мета завдання: вивчити методику проектування маршрутної системи, навчитися визначати основні показники маршрутів і маршрутної системи.

Вихідні дані: граф транспортної мережі (топологічна схема); годинна картограма пасажирських потоків.

Вказівки до виконання завдання

При проектуванні маршрутів необхідно керуватися такими принципами:

- маршрути повинні зв'язати всі пасажироутвірні пункти й частини міста між собою;
- маршрути повинні з'єднувати кінцеві пункти найкоротшим шляхом;
- сумарна довжина маршрутної системи повинна бути мінімальною.
- середній маршрутний інтервал не повинен перевищувати в піковий час 6 хвилин;
- довжина маршруту не повинна бути більшою за дві довжини середньої дальності поїздки жителя міста.

10.1 Формування маршрутів

При формуванні маршрутів у першу чергу треба керуватися найбільш повним задоволенням запитів пасажирів перевезення, представлені розрахунковою частотою проходження транспорту по кожній ділянці мережі (f_p), що розраховується за формулою

$$f_p = \frac{A_{\text{зод}}}{m_p}, \quad (10.1)$$

де m_p – максимальна місткість обраного рухомого складу, пас./РО.

Для цього за картограмою пасажиропотоків на кожній ділянці мережі визначають розрахункову частоту і вибирають чотири-шість ділянок з найбільшим значенням f_p . Починаючи з цих ділянок, проводять маршрути, присвоюючи їм номер і фактичну частоту проходження (f_{Φ_t}) так, щоб виконувалась умова

$$f_p = \sum_{t=1}^T f_{\Phi_t}, \quad (10.2)$$

де T – кількість маршрутів, що проходять через ділянку;

f_{Φ_t} – фактична частота t -го маршруту, поїзд/год.

Прийнята f_{Φ_t} залишається постійною на всіх інших ділянках мережі, де проходить цей маршрут. Рухаючись вліво і вправо від розглянутої ділянки з найбільшим значенням f_p , проводять спроектовані маршрути або формують нові (якщо цього потребує (10.2)), заводячи їх на наявні кінцеві пункти або утворюючи нові у вузлах транспортної мережі. Для всіх останніх ділянок мережі, які не ввійшли до числа найбільш завантажених, вираз (10.2) набуває вигляду

$$f_p \leq \sum_{t=1}^T f_{\Phi_t}. \quad (10.3)$$

Ефективне використання місткості рухомих одиниць на маршрутах потребує мінімізації функції $L(f)$:

$$L(f) = \left(\sum_{t=1}^T f_{\Phi_t} - f_p \right) \rightarrow \min. \quad (10.4)$$

При проведенні траси маршруту слід прагнути до мінімізації виразу (10.4). У зв'язку з тим, що завдання побудови шляху маршруту залежить від виконання

виразів (10.2) – (10.4) і має комбінаторний характер, то найкращий варіант маршрутної системи може бути отриманий у результаті вибору з декількох. Тому потрібно провести проектування маршрутної системи три рази. Кожний варіант нанести на транспортну мережу і помістити на окремому аркуші в пояснювальній записці до курсового проекту. Результати трьох варіантів зводять у табл. 10.1. Найкращим буде той, що має найменшу сумарну кількість рухомих одиниць. Його відмічають на першому аркуші графічної частини проекту.

Для заповнення табл. 10.1 треба провести розрахунок часу оборотного рейсу і визначити кількість рухомих одиниць на маршруті за формулою

$$T_{op} = \frac{2l_m}{V_e}, \quad (10.5)$$

де T_{op} – час оборотного рейсу, год.;

l_m – довжина маршруту, км.

Довжину маршруту l_m вимірюють по транспортній мережі:

$$N_{pyx} = f_{\phi_i} \cdot T_{op}, \quad (10.6)$$

де N_{pyx} – кількість рухомих одиниць на маршруті, поїздів.

Максимальний пасажиропотік на маршруті в годину-“пік” визначають за формулою

$$P_{\max v}^{zod} = N_{pyx} m_p. \quad (10.7)$$

Таблиця 10.1 – Характеристика маршрутів

№ Маршруту	Довжина маршруту	Шлях проходження						Фактична частота, поїздів/год	Кількість поїздів, РО	Пасажиرو потік на маршруті, пас./год.	Час обор. рейсу, год.
		Номер КП	№ ділянки ТМ				Номер КП				
			1	2	...	10					
1		КП 1	+	–		+	КП 7	10	10		1
⋮											
<i>v</i>											

10.2 Розрахунок основних показників маршрутної системи

1. Довжину маршрутної системи (L_{mc}) визначають за формулою

$$L_{mc} = \sum_{v=1}^v l_{mv}, \quad (10.8)$$

де v – кількість маршрутів у маршрутній системі;

l_{mv} – довжина v -го маршруту.

2. Маршрутний коефіцієнт (μ) знаходять за виразом

$$\mu = L_{mc} / L_{mm}. \quad (10.9)$$

3. Середній маршрутний інтервал (t_{mc}) визначають за формулою

$$t_{mc} = \frac{120 \cdot L_{mc}}{V_e \cdot \sum_{v=1}^v N_{pux\ v}}, \quad (10.10)$$

де $N_{pux\ v}$ – кількість рухомого складу v -го виду транспорту, РО.

4. Середній час очікування транспорту ($t_{оч}$) розраховують за формулою

$$t_{оч} = t_{mc} / 2. \quad (10.11)$$

Практичне заняття 11
ВИЗНАЧИТИ КІЛЬКІСТЬ РУХОМОГО СКЛАДУ НА
СПРОЕКТОВАНОМУ МАРШРУТІ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО
ТРАНСПОРТУ В РІЗНІ ПЕРІОДИ ДОБИ

Мета завдання: вивчити методику розрахунку кількості рухомого складу на спроектованому маршруті в різні періоди доби.

Вихідні дані: довжина маршруту l_m , км; експлуатаційна швидкість руху на маршруті в V_e , км/год.; максимальний пасажиропотік на маршруті в годину “пік” $P_{\max}^{год}$; значення коефіцієнтів нерівномірності пасажиропотоку за періодами доби K_i .

Вказівки до виконання завдання

Добовий цикл роботи маршруту міського пасажирського транспорту можна умовно розподілити на декілька періодів:

- 1) ранковий початок (5.00 – 7.00);
- 2) ранкова година “пік” (7.00 – 10.00);
- 3) міжпіковий період (10.00 – 16.00);
- 4) вечірня година “пік” (16.00 – 19.00);
- 5) (19.00 – 21.00);
- 6) вечірнє закінчення (21.00 – 24.00).

1. Знайти значення пасажирських потоків на обраному маршруті за періодам доби, використовуючи формулу

$$P_i = P_{\max}^{год} \cdot K_i, \quad (11.1)$$

де P_i – значення пасажирського потоку на маршруті в i -й період доби, пас./год.

Значення K_i беремо за варіантом з табл. 11.1.

Таблиця 11.1 – Значення коефіцієнтів нерівномірності пасажирського потоку за періодами доби

Період доби	5.00 – 7.00	7.00 – 10.00	10.00 – 16.00	16.00 – 19.00	19.00 – 21.00	21.00 – 24.00
Значення K_i	0,33	1,0	0,54	0,98	0,48	0,2

За результатами розрахунків побудувати графік зміни пасажиропотоків на маршруті за періодами доби.

2. Визначити частоту руху на маршруті за періодам доби

$$f_i = \frac{P_i}{H_i}, \quad (11.2)$$

де H_i – наповнення рухомої одиниці в i -й період доби, пас./РО.

Наповнення рухомої одиниці залежить від періоду доби і визначається в балах (табл. 11.2):

1 – 2 бали; 2 – 5 балів; 3 – 3 бали; 4 – 5 балів; 5 – 4 бали; 6 – 2 бали.

3. Визначити інтервал руху на маршруті за періодам доби

$$I_i = \frac{60}{f_i}, \quad (11.3)$$

де I_i – інтервал руху на маршруті в i -й період доби, хв.

4. Розрахувати час оборотного рейсу. Оскільки експлуатаційна швидкість в межпіковий період більше, ніж у годину-“пік”, середньому на 5-7 %, то час оборотного рейсу в міжпіковий період зменшиться. Для його розрахунку використаємо формулу (10.5).

Таблиця 11.2 – Наповнення рухомого складу

Тип рухомої одиниці	Період року	1 бал	2 бали	3 бали	4 бали	5 балів
Мікро-автобус	Літо Зима	5	8	12	16	20
ПАЗ-652	Літо Зима	10	20	30	40	50
ЛАЗ-695	Літо Зима	25	35	55	75	90
ЛАЗ	Літо Зима	30	45	65	85	105
Ікарус	Літо Зима	45	70	100	140	170
ЗИУ – 9	Літо	25	45	70	100	126
	Зима	25	45	80	90	116
ДАК – 217	Літо	45	65	100	130	159
	Зима	45	65	90	120	149
ЮМЗ-Т1	Літо	45	65	110	140	168
	Зима	45	65	100	130	158
Т – 3	Літо	35	58	95	135	162
	Зима	35	58	85	115	145
Т – 3 М	Літо	40	55	100	140	165
	Зима	40	55	90	130	155
КТМ – 5 М	Літо	30	45	90	130	153
	Зима	30	45	80	120	143

5. Визначити кількість рухомого складу на маршруті в різні періоди доби:

$$N_{\text{рух } i} = \frac{T_{\text{оп } i}}{I_i}, \quad (11.4)$$

де $N_{\text{рух } i}$ – кількість рухомого складу на маршруті в i -й період доби, РО/год.

За результатами розрахунків побудувати графік зміни кількості рухомого складу на маршруті за періодами доби. Зробити висновки.

Практичне заняття 12

ПОБУДОВА ГРАФІКА РУХУ РО ПО МАРШРУТУ З 5.00 ДО 7.00

Мета завдання: вивчити методику побудови графіка руху рухомих одиниць на маршруті.

Вихідні дані: час оборотного рейсу T_{op} в період з 5.00 до 7.00, хв.; кількість рухомих одиниць на маршруті протягом періоду з 5.00 до 7.00, РО/год.; час обороту на кінцевій станції t_{kc} , приймаємо в середньому $t_{kc}=3$ хв.

Вказівки до виконання завдання

Графік руху (і – графік) – це план роботи маршруту в графічній формі. Графік складають окремо на будні, вихідні й святкові дні.

У роботі слід побудувати графік на будь-який з будніх днів на перші 2 години роботи (з 5.00 до 7.00). На графіку відображають тільки номери випусків.

Послідовність побудови графіка руху

Графік будують в декартовій системі координат. По осі абсцис (x) відкладається час, по осі ординат (y) – довжина маршруту. На осі ординат відмічають контрольні або зупиночні пункти маршруту. Для побудови графіка масштаб по осях вибирають таким чином, щоб наклонні відрізки проходили під кутом приблизно 45^0 . Паралельно осі абсцис проводять верхню обмежувальну лінію, нижньою обмежувальною лінією є сама вісь абсцис. Кожна з цих ліній відповідає кінцевим станціям маршруту. На графіку проводимо лінію, що відповідає випуску № 1. Для цього на обмежувальній лінії, що відноситься до тієї КС, з якої починається робота РО на маршруті, відмічаємо точку **A** (рис. 12.1), що відображає момент появи РО на маршруті. На ту саму обмежувальну лінію наносимо відрізок **AB**, що дорівнює часу оборотного рейсу T_{op} . Після цього вліво від точки **B** відкладають час обороту на кінцевій станції t_{kc} і відмічаємо точку **C**. Середній час обороту на КС дорівнює 3 хв., але може бути при необхідності зменшений до 1 хв. або збільшений до 15 хв. Після цього на тій же лінії

відмічають від точки **A** точку **F** на відстані, що дорівнює часу рейсу T_p , тобто часу руху від першої КС до другої плюс час обороту на другій КС. Через точку **F** перпендикулярно осі x проводять пряму **FE**. Точка **E** на другій обмежувальній лінії відповідає моменту відправлення **PO** з другої КС. Потім вліво від точки **E** відкладають тривалість стоянки на КС і відмічають точку **D**, що показує час прибуття на другу КС. Потім з'єднують відрізками прямих точки **A** і **D**, а також **E** і **C**.

Примітки:

1. Задають масштаб по осях x і y (1 хв. = 3 мм; 1 км = 1 см).

Відкладають на осі часу (x) для заданого періоду розрахований інтервал руху, чергуючи його між собою. Якщо інтервал – дробне значення, то слід зробити чергування інтервалів, щоб привести їх до цілих значень. Узгоджують інтервали по прибуттю і відправленню.

2. **PO**, що виходять з депо, позначають стрілкою.

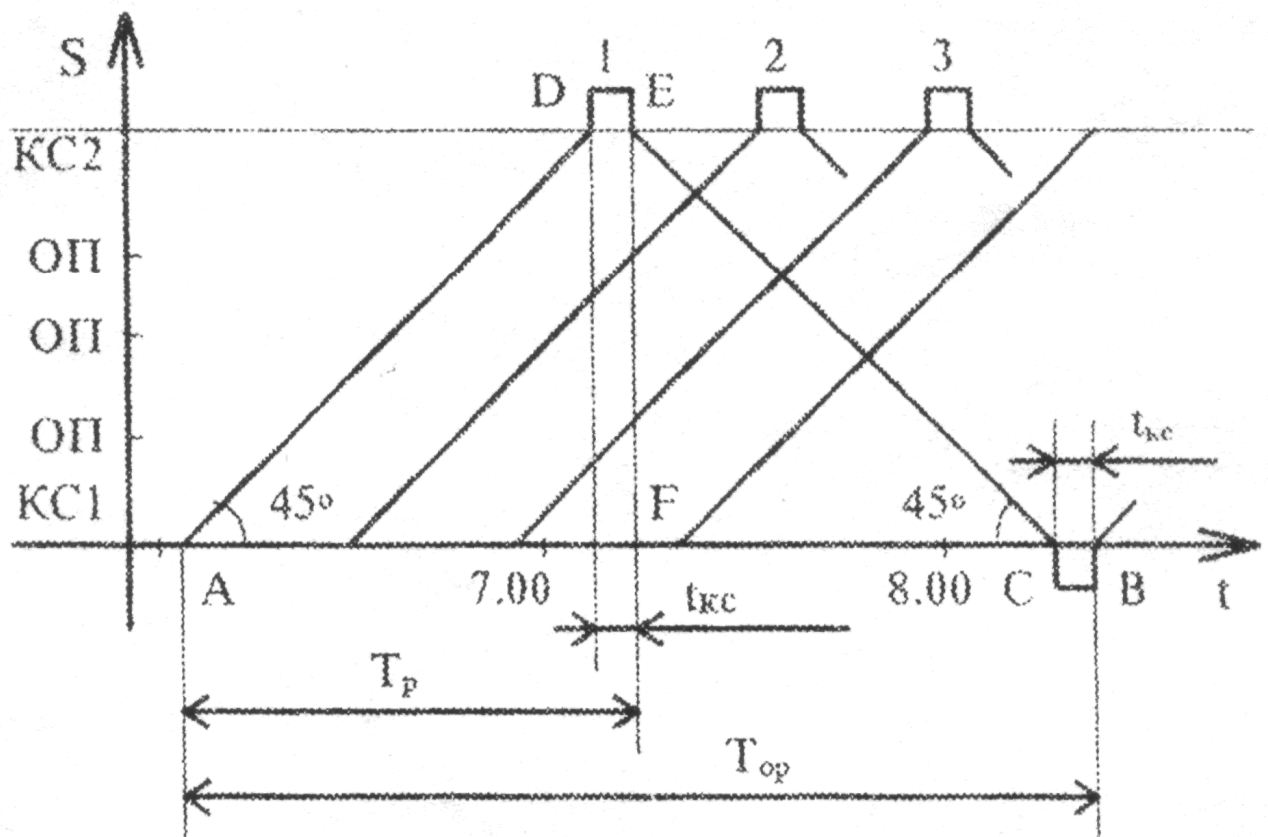


Рис. 12.1 – Приклад графіка руху

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ефремов И.С., Кобозев В.И., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок.–М.: Высш.шк., 1980.– 526с.
2. Варелопуло Г.А., Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте.–М.: Транспорт, 1990.–208с.
3. Фишельсон М.С. Транспортная планировка городов.–М.: Высш. шк., 1985.–239с.
4. Самойлов Д.С. Городской транспорт.–М.: Стройиздат, 1983.–384с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Міський транспорт і дороги» (для студентів 3 курсу денної форми навчання та 4 курсу заочної форми навчання напрямку підготовки 0502 – «Менеджмент» спеціальності «Менеджмент організацій»).

Укладачі: Дмитро Олександрович Пруненко,
Ярослав Володимирович Санько.

Редактор: М.З. Аляб'єв

План 2008, поз. 73М

Підп. до друку 9.09.2008	Формат 60x84 1/16	Папір офісний
Друк на ризографі	Умовн. друк. арк. 1,7	Обл. вид. арк. 2,0
Тираж 100 прим.	Замовл. №	
61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12		
Сектор поліграфії ЦНІТ ХНАМГ		
61002, Харків, вул. Революції, 12		